

PUMP DEVICE**Patent number:** WO9635876**Publication date:** 1996-11-14**Inventor:** SAWATZKI HARRY L (LI)**Applicant:** SAWATZKI HARRY L (LI)**Classification:**

- International: F04B7/02; F04B11/00; F04B43/00; F04B43/06;
F04B43/067; F04B53/20; F04B7/00; F04B11/00;
F04B43/00; F04B43/06; F04B53/00; (IPC1-7):
F04B43/067; F04B7/02; F04B11/00; F04B43/00;
F04B43/06; F04B53/20

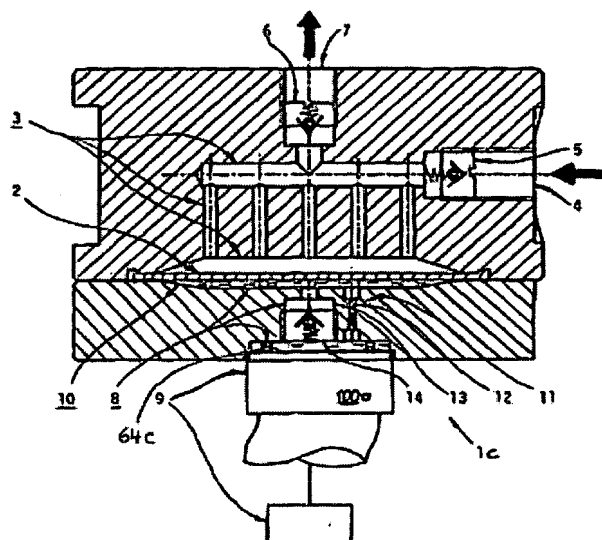
- european: F04B7/02F2; F04B11/00; F04B43/00D9B; F04B43/06;
F04B43/067; F04B53/20

Application number: WO1996IB00445 19960513**Priority number(s):** CH19950001370 19950511**Cited documents:**

GB1562090
DE957016
FR1246847
US5167837
US3386388
more >>

[Report a data error here](#)**Abstract of WO9635876**

The pump device (1) can be used as a metering pump and as a feed pump with only minor pressure fluctuations. It is proposed that a pump diaphragm (2) should be actuated by pulsating working fluid via a coupling device (11). The coupling device (11) comprises at least one reduction line (12) through which the pressure shocks are damped, thereby ensuring that excursions of the pump diaphragm occur at low speeds and accelerations. The backflow line (13) parallel to the reduction line (12) comprises a flap valve (14) which is open during the suction phase and allows rapid return motion of the pump diaphragm (2).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F04B 43/067, 43/06, 43/00, 7/02, 11/00, 53/20	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/35876 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. November 1996 (14.11.96)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB96/00445 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 1996 (13.05.96) (30) Prioritätsdaten: 1370/95-3 11. Mai 1995 (11.05.95) CH (71)(72) Anmelder und Erfinder: SAWATZKI, Harry, L. [DE/LI]; Im Pardiel 55b, FL-9494 Schaan (LI). (74) Anwalt: ROSENICH, Paul; Patentbüro Büchel & Partner AG, Letzanaweg 25-27, FL-9495 Triesen (LI). </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB96/00445 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 1996 (13.05.96) (30) Prioritätsdaten: 1370/95-3 11. Mai 1995 (11.05.95) CH (71)(72) Anmelder und Erfinder: SAWATZKI, Harry, L. [DE/LI]; Im Pardiel 55b, FL-9494 Schaan (LI). (74) Anwalt: ROSENICH, Paul; Patentbüro Büchel & Partner AG, Letzanaweg 25-27, FL-9495 Triesen (LI).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB96/00445 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Mai 1996 (13.05.96) (30) Prioritätsdaten: 1370/95-3 11. Mai 1995 (11.05.95) CH (71)(72) Anmelder und Erfinder: SAWATZKI, Harry, L. [DE/LI]; Im Pardiel 55b, FL-9494 Schaan (LI). (74) Anwalt: ROSENICH, Paul; Patentbüro Büchel & Partner AG, Letzanaweg 25-27, FL-9495 Triesen (LI).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen.</i>			

(54) Title: PUMP DEVICE

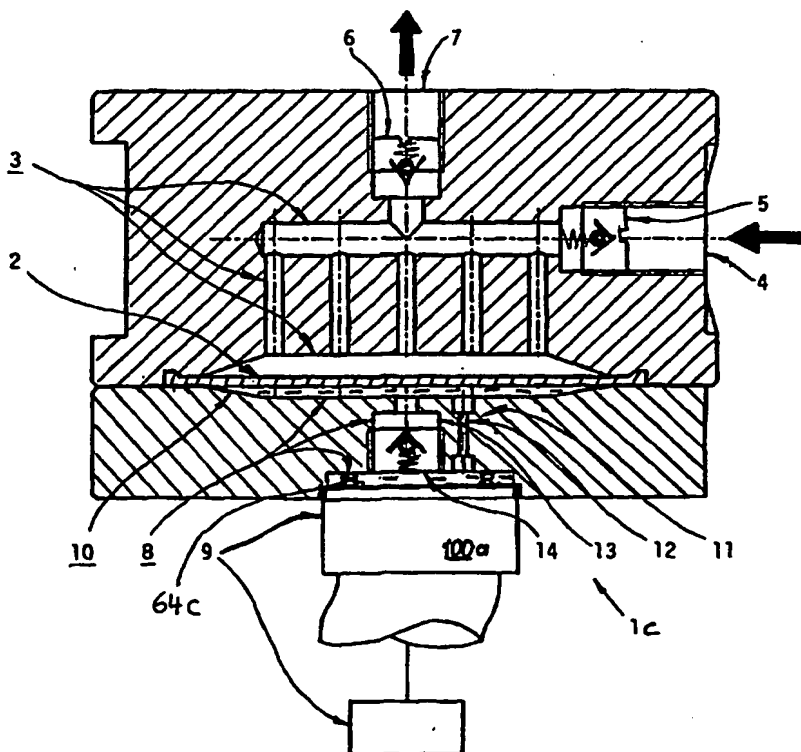
(54) Bezeichnung: FÖRDERVORRICHTUNG

(57) Abstract

The pump device (1) can be used as a metering pump and as a feed pump with only minor pressure fluctuations. It is proposed that a pump diaphragm (2) should be actuated by pulsating working fluid via a coupling device (11). The coupling device (11) comprises at least one reduction line (12) through which the pressure shocks are damped, thereby ensuring that excursions of the pump diaphragm occur at low speeds and accelerations. The backflow line (13) parallel to the reduction line (12) comprises a flap valve (14) which is open during the suction phase and allows rapid return motion of the pump diaphragm (2).

(57) Zusammenfassung

Eine Fördervorrichtung (1), die sowohl als Dosierpumpe als auch als Förderpumpe mit kleinen Druckschwankungen eingesetzt werden kann, sieht vor, dass eine Pumpenmembran (2) über eine Kopplungsvorrichtung (11) vom pulsierenden Arbeitsfluid angetrieben wird. Die Kopplungsvorrichtung (11) umfasst zumindest eine Reduktionsleitung (12), durch welche die Druckstöße gedämpft werden, so dass die Auslenkung der Pumpenmembran (2) mit kleineren Geschwindigkeiten bzw. Beschleunigungen erfolgt. Die parallel zur Reduktionsleitung (12) angebrachte Rückströmleitung (13) umfasst ein Rückschlagventil (14), das während der Saugphase offen ist und eine schnelle Rückbewegung der Pumpenmembran (2) ermöglicht.



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

BEST AVAILABLE COPY

FÖRDERVORRICHTUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Fördervorrichtung nach dem Anspruch 1.

5

In vielen Herstellungsverfahren wird ein Fördergut, insbesondere ein Fluid, mit einer Fördervorrichtung aus einem Vorratsbehälter zu einer Bearbeitungsvorrichtung geführt, die etwa das Fördergut auf zu bearbeitende Teile aufträgt, oder mit Bearbeitungsgut vermischt. Dabei ist es, insbesondere bei Dosierpumpen, sehr wichtig, dass ein vorgegebener Durchfluss abweichungsfrei eingehalten werden kann. Aus der Patentschrift EP 456 540 A1 ist eine Dosierpumpe bekannt, die als Membranpumpe mit wenigen Teilen ausgebildet ist.

10 Die Rückschlagventile der Saugleitung und der Pumpleitung sind in einem gemeinsamen zylindrischen Block vor der Pumpenmembran angeordnet. Die Membran wird alternierend elektromagnetisch ausgelenkt und durch eine Feder zurückgestellt. Das Fördergut tritt druckstossartig aus der Membranpumpe aus. Diese Druckstösse im Förderfluss sind in

15 vielen Anwendungen unerwünscht.

20

Um den Förderfluss zu vergleichmässigen, wurde etwa bei Kolbenpumpen vorgeschlagen, parallel zwei um 180° phasenverschoben arbeitende Pumpkolben zu verwenden. Da auch in dieser Anordnung Abschnitte mit starken Druckänderungen entstehen, wurde in der Patentschrift EP 264 934 A2 eine Lösung vorgeschlagen, bei der zwei in Serie angeordnete phasenverschoben arbeitende Pumpkolben mittels eines

25 Schrittmotore angetrieben sind, dessen Drehbewegungsablauf von einer Steuerung kontrolliert wird, die auch mit einem Drucksensor verbunden ist. Der Druckverlauf in der Pumpleitung muss dabei über mindestens einen Pumpzyklus gemessen werden, um ausgehend vom aktuellen Druckverlauf mittels einer Optimierungsfunktion die Drehgeschwindigkeit des

30 Schrittmotors und somit die Vor- und Rückbewegung der Kolben abschnittsweise zu erhöhen und zu erniedrigen, bis ein Drehverlauf mit minimalen Druckschwankungen erreicht wird.

35

Die Kosten einer solchen Dosierpumpe sind, wegen des benötigten Schrittmotorantriebes, der Steuerung und des Drucksensors, sehr hoch. Zudem eignet sich diese Pumpe nicht für einen Betrieb mit häufigen Unterbrüchen, weil die Druckschwankungen während einiger Pumpzyklen der Anlaufphase
5 noch nicht kompensiert sind.

Die FR 1102008 zeigt eine Kolbenpumpe, die über eine federbelastete Membran Fördergut durch eine relativ kleine
10 Öffnung in eine Förderleitung presst und dabei eine vereinheitlichte Strömung erzielt.

In der GB-A-1562090 ist eine Kolbenpumpe mit Übertragungsmembran dargestellt, die bereits eine
15 Ventilanordnung und eine Entlastungsbohrung aufweisen, welche zu einer gewissen Stossminderung allerdings nur beim Pumphub beitragen.

Die erfindungsgemässe Aufgabe besteht nun darin, eine Fördervorrichtung zu beschreiben, die die Druckstösse im Fördermedium mit einem kleinen apparativen Aufwand weiter minimiert und zudem ein definiertes Ansaugen mit verringertem Strömungswiderstand erlaubt.
20

Die erfindungsgemässe Lösung sieht vor, dass das Fördergut von einer durch eine Antriebsvorrichtung alternierend ausgelenkten Membran durch eine Förderleitung gefördert wird, wobei die Antriebsvorrichtung eine den Förder-Druckstoss reduzierende Kopplungsvorrichtung umfasst, die direkt an
25 die Pumpenmembran anschliesst. Die Kopplungsvorrichtung verzögert die Antriebsbewegung, bzw. die den Förder-Druckstoss erzeugende Bewegung der Pumpenmembran gegen das Fördergut. Dazu können verschiedene Dämpfungselemente, wie etwa mechanische, elektromechanische, pneumatische oder hydraulische Elemente mit gewünschten Dämpfungscharakteristiken zwischen dem Antrieb und der Pumpenmembran angeordnet
30 werden. Da die Stossphase durch das Dämpfungselement vorzugsweise verlängert wird, muss die Saugphase entsprechend
35

verkürzt werden, um zu gewährleisten, dass die Membran nach einer Antriebsperiode, bzw. nach einem Pumpzyklus, wieder in der Ausgangslage ist.

- 5 Bevorzugte Kopplungsvorrichtungen ändern somit nicht nur die Stossbewegung der Membran, sondern auch ihre Saugbewegung. Zwischen dem Beschleunigungs- und Bremsabschnitt am Anfang und Ende der Stossphase wird die Membran vorzugsweise im wesentlichen mit einer konstanten Auslenkungsgeschwindigkeit ausgelenkt. Während der insbesondere verkürzten Saugphase werden die Beschleunigung und die maximale Geschwindigkeit der Membran-Rückbewegung erhöht. Die Asymmetrie eines Stoss- und Saugzykluses wird nicht durch einen asymmetrisch laufenden Antrieb, sondern durch die Kopplungsvorrichtung erreicht. Deshalb können günstige Antriebe, wie elektrische Drehmotoren mit Kolbenwellen, elektromechanische Schwingsysteme, oder pneumatische, bzw. hydraulische Druckstosssysteme verwendet werden. Die Übertragung zwischen Antrieb und Kopplungsvorrichtung kann mechanisch, oder hydraulisch, bzw. pneumatisch erfolgen. Ohne Steuerung und mit günstigen Antriebskomponenten kann ein im wesentlichen kontinuierlicher Fördergutfluss mit äusserst kleinen Druckstössen erzeugt werden.
- 25 In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Arbeitsfluid, etwa Hydrauliköl, vorgesehen, das in einem Arbeitsfluidraum vom Antrieb direkt in alternierende Stoss- und Saug-Bewegung versetzt wird. Die Kopplungsvorrichtung umfasst einen an der, dem Fördergut gegenüberliegenden, Seite der Pumpenmembran anschliessenden Pumpenmembran-Betätigungsraum und mindestens eine Reduktionsleitung, bzw. Verbindung mit Reduktionsventil, deren Querschnitt kleiner ist als die Oberfläche der Pumpenmembran und vorzugsweise auch kleiner als der Querschnitt der Förderleitung. Die vom Antrieb erzeugten Druckstösse im Arbeitsfluid können nur durch die Reduktionsleitung, bzw. durch ein Reduktionsventil zur Pumpenmembran gelangen und führen nach dem Durchtritt durch die Reduktionsleitung zu weniger schnellen Druckanstiegen

im Betätigungsraum und somit zu kleineren Beschleunigungen der Pumpenmembran.

- Das Arbeitsfluid wird durch eine beliebige Antriebsvorrichtung, vorzugsweise durch einen hin- und herbewegten Kolben, bzw. durch eine schwingende Membran in Druck- und Saug-Bewegung versetzt. Gegebenenfalls erzeugt die Antriebsvorrichtung nur Druckstösse, die im Arbeitsfluid Stossbewegungen erzeugen, so dass die den Saugbewegungen entsprechenden Rückstellbewegungen des Arbeitsfluides durch eine Rückstellvorrichtung erzeugt werden müssen. In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Arbeitsfluid durch Pressluftstösse über ein mittels Federn rückstellbares Teil, insbesondere eine Membran, in Bewegung versetzt.
- Damit im Arbeitsfluidraum und in der Kopplungsvorrichtung gegebenenfalls verschiedene Fluide, insbesondere Fluide mit verschiedenen Viskositäten verwendet werden können, ist vorzugsweise eine Übertragungsmembran zwischen dem Arbeitsfluidraum und einem daran anschliessenden Übertragungsraum vorgesehen. Der Übertragungsraum erstreckt sich von der Übertragungsmembran bis zur Pumpenmembran und ist mit Übertragungsfluid, vorzugsweise Ethylenglykol oder Glycerin gefüllt. Die mindestens eine Reduktionsleitung ist im Übertragungs-Fluidraum so angeordnet, dass Druckstösse von der Übertragungsmembran nur über die mindestens eine Reduktionsleitung auf die Pumpenmembran übertragen werden können.
- Um gegebenenfalls eine asymmetrische Kopplung zu erreichen, wird parallel zur mindestens einen Reduktionsleitung mindestens eine Rückströmleitung mit mindestens einem Rückschlagventil vorgesehen. Das mindestens eine Rückschlagventil ist jeweils geschlossen, wenn das Fluid gegen die Pumpenmembran strömt und offen, wenn das Fluid von der Pumpenmembran wegströmt.

- Um das alternierende Ansaugen über eine Saugleitung und Druckfördern über eine Förderleitung mittels der schwingenden Pumpenmembran zu ermöglichen, muss sowohl im Anschlussbereich der Saugleitung als auch der Förderleitung mindestens je ein Ventil vorgesehen werden, welches synchron zu den Membranbewegungen öffnet und schliesst. Dazu werden, gemäss dem Stand der Technik, Rückschlagventile verwendet, die das Fördergut im wesentlichen nur in der Förderrichtung durchtreten lassen. Es hat sich nun aber gezeigt, dass beim Schliessen des Rückschlagventiles in der Förderleitung, also am Anfang des Ansaugens, unerwünschte Bewegungen des Fördergutes, insbesondere erhöhte Turbulenzen, im Bereich dieses Rückschlagventiles beobachtet werden. Abhängig von der jeweiligen Ausbildung des Rückschlagventiles und insbesondere abhängig von seiner Trägheit, können kleine Mengen Fördergut sowohl von der Förderleitung gegen die Membran zurückströmen, oder aber bei bereits geschlossenem Rückschlagventil einzelne Tropfen, bzw. unkontrollierbare Kleinstmengen, vom Ventil in Förderrichtung in die Förderleitung austreten. Dies ist insbesondere bei Mikrodosiervorrichtungen, die phasenweise, etwa aufgrund einer Zeitsteuerung, genau definierte Mengen zufördern müssen, unerwünscht.
- Um den Fördergut-Übertritt von einer Fördervorrichtung mit einem pulsierenden Antriebselement in eine Förderleitung genau zu kontrollieren, wird anstelle eines passiven Rückschlagventils eine aktive bzw. zwangsgesteuerte, synchron zu den Saug- und Druckstossabschnitten der Fördervorrichtung öffnende und schliessende, Ventilvorrichtung vorgesehen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Ventilvorrichtung genau am Ende des Stossabschnittes geschlossen wird und nicht erst nach dem Beginn des anschliessenden Saugabschnittes. Die Ventilvorrichtung ist dazu betätigbar ausgebildet und umfasst zumindest eine Einströmöffnung, eine Ausströmöffnung und einen verschliessbaren Verbindungskanal, der während der Förderstösse das Fördergut durch-

strömen lässt und während der Förderunterbrüche das Fördergut zurückhält.

Eine bevorzugte Ausbildung der Ventilvorrichtung umfasst
5 ein Gehäuse, ein darin bewegbares Teil, das über mindestens eine, vorzugsweise aber über zwei, Ventilmembran mit dem Gehäuse verbunden ist und ein Dichtungselement, das in einer Schliessposition die Ventilvorrichtung verschliesst und dadurch den Fördergutdurchtritt unterbricht. Das bewegbare
10 Teil ist durch die einseitige Beaufschlagung mindestens einer Ventilmembran mit Druckfluid betätigbar und durch ein Rückstellelement, vorzugsweise eine Feder, bei fehlender Druckbeaufschlagung rückstellbar. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Schliessrichtung des bewegbaren Teils,
15 und somit des Dichtungselementes, in der Förderrichtung ausgerichtet. Daher muss beim Schliessen des Ventils kein Element gegen den Förderfluss bewegt werden, was unter anderem gewährleistet, dass keine Rückströmung und keine Turbulenz im Förderfluid entstehen.

20 Um beim Schliessen das unkontrollierte Austreten von Fördergut in die Förderleitung zu verhindern, ist der Verbindungskanal mit einer Seite einer Ventilmembran in Verbindung, so dass das Kanalvolumen nach der Ventil-
25 Schliessbewegung durch die Bewegung der Ventilmembran vergrößert wird, und somit Fördergut aus dem Bereich der Ausströmöffnung - insbesondere über einen Anschlag einstellbar definiert - zurückgesogen wird. In dieser Ausführungsform handelt es sich um ein neuartiges Rücksaugventil, das
30 vielseitig einsetzbar ist.

Die oben beschriebenen Ausführungsformen einer aktiven Ventilvorrichtung haben gegenüber den passiven Rückschlagventilen viele Vorteile und können auch unabhängig von der be-
35 schriebenen Fördervorrichtung und somit unabhängig von den Merkmalen des Anspruches 1 vorteilhaft eingesetzt werden.

Indem die Druckbeaufschlagung der Ventilmembran durch das Arbeitsfluid oder gegebenenfalls durch das Übertragungsfluid erfolgt, ist ein zur Membranbewegung synchrones Öffnen und Schliessen der Ventilvorrichtung gewährleistet. Dazu sind die druckbeaufschlagten Ventilmembranseiten über Verbindungsleitungen mit dem Arbeitsfluidraum, bzw Übertragungsraum, verbunden.

Die Zeichnungen erläutern die Erfindung anhand von Ausführungsformen, auf welche die Erfindung aber nicht eingeschränkt ist.

- Fig.1 Schnitt durch eine Fördervorrichtung, bei der sich der Arbeitsfluidraum über die Kopplungsvorrichtung bis zur Pumpenmembran erstreckt
- Fig.2 Schnitt durch eine Fördervorrichtung mit Übertragungsraum und am Förderausgang angeschlossener Filtervorrichtung.
- Fig.3 Schnitt durch eine Ventilvorrichtung
- Fig.4 Schnitt durch eine Fördervorrichtung mit Übertragungsraum und am Förderausgang angeschlossener Ventilvorrichtung
- Fig.5 Schnitt durch eine Fördervorrichtung mit Stossbetätigung und Federrückstellung der Übertragungsmembran und am Förderausgang angeschlossener Ventilvorrichtung
- Fig.6-8 symbolisch dargestellte Varianten mit und ohne Übertragungsmembrane.
- Fig.9 eine bevorzugt integrierte Pumpe mit Filter und
- Fig.10 eine Explosionsdarstellung von Fig. 9.

Die Figuren sind zusammenhängend beschrieben, gleiche Teile tragen gleiche Bezugszeichen, funktions-ähnliche Teile haben unterschiedliche Indizes.

Fig.1 zeigt eine Fördervorrichtung 1 mit einer Pumpenmembran 2 auf deren ersten Seite ein Aufnahmebereich 3 für das zu fördernde Gut anschliesst. Die Membran 2 ist aus einem

elastischen Material, vorzugsweise Gummi oder Kunststoff, gebildet. Das Fördergut gelangt über eine Ansaugöffnung 4 und ein erstes Rückschlagventil 5 in den Aufnahmebereich 3, von wo es durch ein zweites Rückschlagventil 6 zur Aus-
5 tragsöffnung 7 gelangt. Die Förderrichtung ist in den Figuren mit fetten Pfeilen gekennzeichnet. Die Förderung des Gutes erfolgt durch das Zusammenspiel der Pumpenmembran-Bewegung mit den beiden Rückschlagventilen, die je so angeordnet sind, dass das Fördergut im wesentlichen nur in der
10 Förderrichtung durch sie durchtreten kann. Zur Betätigung der Pumpenmembran 2 erstreckt sich ein mit Arbeitsfluid, vorzugsweise Hydrauliköl oder gegebenenfalls Ethylenglykol, bzw. Glyzerin, gefüllter Arbeitsfluidraum 8 von einem Antrieb 9 bis zu einem an der zweiten Seite der Pumpenmembran
15 2 anschließenden Betätigungsraum 10.

Bei der bevorzugten Anordnung ist das Fördergut über der Membran 2, so dass Luftblasen, die etwa im Fördergut vorhanden sind, nicht im Aufnahmebereich 3 zurückbleiben und
20 aufgrund ihrer hohen Kompressibilität die Förderleistung reduzieren.

Eine Kopplungsvorrichtung 11 umfasst zumindest eine Reduktionsleitung 12, bzw. eine Leitung mit Reduktionsventil,
25 und ist so angeordnet, dass die von der Antriebsvorrichtung erzeugten Druckstöße im Arbeitsfluid nach dem Durchtritt durch die Reduktionsleitung mit weniger schnellen Druckanstiegen und somit mit kleineren Beschleunigungen, bzw. Bewegungsgeschwindigkeiten, der Pumpenmembran einhergehen.
30 Vorzugsweise umfasst die Kopplungsvorrichtung auch eine, parallel zur Reduktionsleitung 12 angeordnete Rückströmleitung 13 mit einem dritten Rückschlagventil 14, das so angeordnet ist, dass während der Saugphase Arbeitsfluid schnell aus dem Betätigungsraum 10 wegströmen kann.

35

Fig.2 zeigt eine Fördervorrichtung bei der zwischen dem Aufnahmebereich 3 für das Fördergut und dem Arbeitsfluidraum 8 ein Übertragungs-Fluidraum 15 vorgesehen ist. Die-

ser Raum 15 schliesst an der zweiten Seite der Pumpenmembran 2 an und erstreckt sich über die Kopplungsvorrichtung 11 bis zu einer Übertragungsmembran 16, so dass die Druckstösse im Arbeitsfluid durch die Übertragungsmembran 16 in das Übertragungsfluid übergehen und dort nach dem Durchtritt durch die Reduktionsleitung mit weniger schnellen Druckanstiegen die Pumpenmembran 2 in Bewegung versetzen. Zur Verminderung des Rückströmwiderstandes ist wiederum parallel zur Reduktionsleitung 12 eine Rückströmleitung 13 mit einem dritten Rückschlagventil 14 vorgesehen. Alternativ zur Anordnung der Reduktionsleitung mit sich verbreiternden Querschnitten, liegt im Rahmen der Erfindung auch eine Variante mit quer oder schräggestellter Reduktionsleitung, oder mit einer vorgesetzten Schikane, so dass der Fluidstrahl durch diese Leitung nicht unmittelbar die Membrane erreichen kann.

Indem nun die Kopplungsvorrichtung in einem abgeschlossenen Raum 15 angeordnet ist, kann ein zur Durchströmung der Kopplungsvorrichtung 11, bzw. der Reduktionsleitung 12, besonders geeignetes Übertragungsfluid, wie etwa Ethylenglykol oder Glyzerin verwendet werden. Gleichzeitig kann Hydrauliköl als Arbeitsfluid verwendet werden. Eine zum Arbeitsfluidraum 8 gehörende Bohrung 17 ist mit einem Deckel 18 gegen die Umgebung abgeschlossen. Gegebenenfalls werden mehrere Übertragungsräume in Serie angeordnet, wobei mindestens in einem davon eine Kopplungsvorrichtung 11 vorgesehen ist.

An der Austragsöffnung 7 wird gegebenenfalls eine Filtervorrichtung 19 angeschlossen, die in einem Filterraum 45, vorzugsweise mindestens eine Filterpatrone 46 vorsieht. Zum Entlüften des Filterraumes 45 ist an dessen oberen Endbereich gegebenenfalls ein Entlüftungsventil 47 angeschlossen, das etwa von Hand oder insbesondere von einer Entlüftungssteuerung 48 betätigt wird. Mit der Luft durch das Entlüftungsventil 47 austretendes Fördergut wird gegebenenfalls durch eine Rückführleitung 49 zu einem Vorratsbehäl-

ter geführt. Bei der Verwendung einer Entlüftungssteuerung 48 erfolgt die Entlüftung gegebenenfalls in vorgegebenen Zeitabständen, nach einer vorgegebenen Anzahl Membranbewegungen, beispielsweise jeweils nach etwa einhundert Bewegungen, oder in Abhängigkeit eines Messwertes, der beispielsweise auf eine sich im Austrittsbereich befindende Luftmenge hinweist.

Um unerwünschte Druckanstiege im Filterraum 45 zu verhindern ist gegebenenfalls ein Rückschlag- bzw. Überdruckventil 50 vorgesehen, durch das Fördergut bei genügend hohem Druck im Filterraum 45 über eine Leitung 51 in einen Vorratsbehälter gelangt. Diese Rückführung erlaubt gegebenenfalls einen kontinuierlichen Pumpbetrieb bei variablem Verbrauch an Fördergut, bzw. auch bei geschlossener Förderleitung.

Im unteren Endbereich des Filterraumes 45 ist gegebenenfalls eine Entleerungsleitung 52 mit einem Entleerungsventil 53 angeordnet, so dass zum Entnehmen der Filterpatrone 46 das Fördergut aus dem Filterraum 45 abgelassen und vorzugsweise einem Vorratsbehälter zugeführt werden kann.

Fig.3 zeigt eine Ventilvorrichtung 20, die vorteilhaft anstelle des passiven zweiten Rückschlagventiles 6 eingesetzt wird, um den unterbrochenen Fördergutaustritt aktiv zu regeln. Die Ventilvorrichtung 20 ist aber auch unabhängig von der Fördervorrichtung vorteilhaft einsetzbar. Die dargestellte Ausführungsform der Ventilvorrichtung 20 umfasst ein dreiteiliges Gehäuse 21, in dem ein zentrales Ventilteil 22 entlang seiner Längsachse verschiebbar angeordnet ist. In einem ersten Teil 21a des Gehäuses 21 ist eine Eintrittsöffnung 23 vorgesehen. Von der Eintrittsöffnung 23 erstreckt sich ein Eintrittsbereich 24 bis zu einem verschliessbaren Endbereich 25. Im verschlossenen Zustand liegt ein Dichtungselement 26 des Teiles 22 am Endbereich 25 von aussen auf. Das Dichtungselement 26 ist mittels einer Schraube 27 und einer Unterlagsscheibe 28 am Teil 22

befestigt. Durch eine Verschiebung des Teiles 22 gegen die Öffnung 23 entsteht ein Durchtrittskanal 29 von der Öffnung 23 zwischen den Teilen 21a und 22 zu einem Austrittsbereich 30.

5

Im mittleren Bereich des Teils 22 ist eine Membran 31 in ihrem zentralen Bereich am Teil 22 befestigt. Der radial äussere Bereich der Membran 31 ist zwischen den aneinander anschliessenden Gehäuseteilen 21a und 21b festgeklemmt, so dass zwischen der Innenfläche des Gehäuses 21 und der Aus-
10 senfläche des zentralen Teiles 22 zwei durch die Membran 31 dicht voneinander abgetrennte Ringräume entstehen. Der, der Eintrittsöffnung 23 zugewandte, erste Ringraum 33 entspricht im wesentlichen dem Durchtrittskanal 29 für das
15 Fördergut. Der zweite Ringraum 34 ist im zweiten Gehäuseteil 21b und gegebenenfalls auch teilweise im dritten Gehäuseteil 21c angeordnet. Durch eine Zuleitung 35, die radial und auch etwas axial durch den dritten Gehäuseteil 21c führt, kann ein Betätigungsfluid in den zweiten Ringraum 34
20 eintreten und die Membran 31 mitsamt dem zentralen Teil 22 gegen die Eintrittsöffnung 23 verschieben. Um die Verschiebung des zentralen Teils 22 gegen die Eintrittsöffnung 23 zu ermöglichen, ist in einem der Membran zugewandten Stirnbereich des Gehäuseteiles 21a eine trichterförmige Ausneh-
25 mung 32 vorgesehen. Wird die Druckbeaufschlagung des zweiten Ringraumes 34 unterbrochen, so wird der zentrale Teil 22 von einer vorzugsweise im zweiten Ringraum 34 angeordneten Schliessfeder 36 wieder in die Schliessposition, bei der das Dichtungselement 26 am Endbereich 25 dicht ansteht,
30 verschoben.

Eine Rücksaugbohrung 40 erstellt eine Verbindung zwischen dem Austrittsbereich 30 und der trichterförmigen Ausnehmung 32. Beim Schliessen der Öffnung zwischen dem Dichtungselement 26 und dem Endbereich 25 vergrössert sich ein Rücksau-
35 graum 41 zwischen der Membran 31 und der Ausnehmung 32. Dabei wird über die Rücksaugbohrung 40 Fördergut aus dem Aus-

trittsbereich 30 in den Rücksaugraum gesogen und somit wird ein Nachtropfen verhindert.

5 An dem, im dritten Gehäuseteil 21c liegenden, freien Ende des zentralen Teiles 22 ist vorzugsweise ein scheibenförmiges Teil 37 mittels einer Stellschraube befestigt. Das Teil 37 bildet einen Anschlag für die Feder 36. Um das Betätigungsfluid von der Zuleitung 35 zur Membran strömen zu lassen, ist im scheibenförmigen Teil 37 eine axiale Bohrung 39
10 vorgesehen. Eine zentrale Öffnung im dritten Teil 21c wird mit einem Schliessteil verschlossen.

Fig.4 zeigt die vorteilhafte Kombination einer erfindungsgemässen Fördervorrichtung 1 (vgl. Fig.2) mit einer erfindungsgemässen Ventilvorrichtung 20'. Zur Verbindung der
15 beiden Vorrichtungen führt ein Verbindungskanal 42 von der Austragsöffnung 7 der Fördervorrichtung zur Eintrittsöffnung 23 der Ventilvorrichtung 20'. Die dargestellte Ventilvorrichtung 20' umfasst zwei Membranen 31a und 31b, die je
20 über Zuleitung 35a und 35b mit einem Druckfluid beaufschlagbar sind. Indem der Druck auf zwei Membranen wirkt, verdoppelt sich die resultierende Betätigungskraft. Gegebenenfalls werden auch mehr als zwei Membranen eingesetzt.

25 Bewegungen der Membran 31a im Rücksaugraum 41 sind möglich, weil durch die Rücksaugbohrung 40 Fördergut ein- und aus- treten kann. Um die Beweglichkeit der Membran 31b zu gewährleisten, ist eine Ausgleichsbohrung 40' durch das Gehäuse 21 in die trichterförmige Ausnehmung 32' bei der Mem-
30 bran 31b vorgesehen, so dass eine Verbindung zur Umgebung entsteht. Um den druckbeaufschlagten Bereich entlang des zentralen Teils 22 einzuschränken, sind Dichtungen 34a und 34b zwischen dem zentralen Teil 22 und dem Gehäuse 21 angeordnet. Die Abschnitte des Teiles 22 werden durch die
35 Schraube 27' zusammengehalten. Um ein synchrones Arbeiten der Fördervorrichtung 1 und der Ventilvorrichtung 20 zu gewährleisten wird der Arbeitsfluidraum 8 über eine Anschlus-

söffnung 44 mit derselben Antriebsvorrichtung verbunden wie die Zuleitungen 35a und 35b.

Fig.5 zeigt eine Fördervorrichtung, die im wesentlichen aus drei zusammenwirkenden Teilvorrichtungen besteht. Eine erste Teilvorrichtung 55 umfasst mindestens eine Druckluftquelle 56, die über mindestens eine Druckstösse erzeugende Druckstossvorrichtung, vorzugsweise ein steuerbares Magnetventil 57 mit einer Speiseleitung 58 verbunden ist. Die Druckstossvorrichtung kann etwa auch mechanisch im Sinne eines Widders, elektromechanisch oder pneumatisch, z.B. als Schlauchventil, ausgebildet sein. Zwischen den Druckstössen kann der Überdruck in der Speiseleitung 58 vorzugsweise über das Ventil 57 und eine Druckausgleichsleitung 59 abgebaut werden. Indem gegebenenfalls eine Steuerungsvorrichtung 97 über eine Steuerleitung mit der Druckstossvorrichtung 57 und gegebenenfalls auch mit der Druckluftquelle 56 verbunden ist, können beliebige Pulsfolgen und Pulsformen erzeugt werden, die der jeweiligen Anwendung entsprechen.

Von der Speiseleitung 58 führen Anschlussleitungen 58' vorzugsweise über Ventilanordnungen 60, beispielsweise parallel angeordnete Ventilpaare, die je ein vorzugsweise verstellbares Drosselventil 60a und ein gegebenenfalls betätigbares Absperrventil, insbesondere ein pneumatisches Rückschlagventil 60b umfassen, zu einer zweiten und einer dritten Teilvorrichtung 61 und 62, in denen Membranen durch Druckluftstösse zur Auslenkung gebracht und durch Federn rückgestellt werden. Gegebenenfalls erfolgt die Luftdruckbeaufschlagung mindestens zweier, insbesondere aber aller betätigbaren Membranen voneinander unabhängig. Das heisst jeder unabhängig betätigten Membran ist eine steuerbare Druckstossvorrichtung, bzw. ein Magnetventil 57 und gegebenenfalls eine Ventilanordnung 60, die vorzugsweise über eine Steuerleitung von der Steuerungsvorrichtung 97 steuerbar ist, zugeordnet, so dass die Membranen mit beliebigen Phasenlagen und Pulsformen betätigt werden können.

Bei der zweiten Teilvorrichtung 61 handelt es sich um eine Pumpvorrichtung mit einer Übertragungsmembran 16, einer Pumpmembran 2 und einem zwischen diesen Membranen angeordneten Übertragungs-Fluidraum 15 mit einer Kopplungsvorrichtung 11. Die Kopplungsvorrichtung 11 umfasst vorzugsweise mindestens ein steuerbares Ventil, insbesondere ein verstellbares Drosselventil, so dass auch die Kopplungsvorrichtung mit der Steuerungsvorrichtung verbindbar ist. Im Unterschied zur Pumpvorrichtung gemäss Fig.2 wird die Übertragungsmembran 16 in der Anordnung gemäss Fig.5 nicht durch alternierende Über- und Unterdrücke im Arbeitsfluidraum 8 bewegt, sondern lediglich durch Druckstösse im Arbeitsfluidraum 8 ausgelenkt. Zwischen den Druckstössen wird die Übertragungsmembran 16 durch eine Rückstellvorrichtung 63 gegen den Arbeitsfluidraum 8 zurückgestellt. Während des Rückstellens kann Arbeitsfluid, bzw. Luft beim Ventil 57 über die zwischen den Druckstössen geöffnete Druckausgleichsleitung 59 entweichen. Gegebenenfalls ist die Rückstellvorrichtung 63 direkt der Pumpenmembran 2 zugeordnet. Eine Rückstellvorrichtung mit Druckfedern auf einer ersten Seite einer Membran kann auch durch eine Rückstellvorrichtung mit Zugfedern auf der zweiten Seite der Membran ersetzt werden, wobei die Membran dann mit einem Teil der Rückstellvorrichtung verbunden sein muss.

Da die pneumatischen Rückschlagventile 60b während der Druckstösse geschlossen sind, können sich diese Druckstösse nur durch die Drosselventile 60a gegen die zu betätigenden Membrane ausbreiten, was zu einer Dämpfung des Stossverlaufes führt. Während der Rückstellphasen wird das Arbeitsfluid gegen das Ventil 57 durch die Ventilanordnung 60 bewegt. Vorzugsweise sind die Rückschlagventile 60b und die Druckausgleichsleitung 59 in dieser Bewegungsrichtung geöffnet, so dass das Rückstellen im wesentlichen ungehindert erfolgen kann. Bei Fördergut, das etwa bei starken Saug- bzw. Unterdruckphasen zu schäumen beginnt, wird vorzugsweise auf das Rückschlagventil 60b verzichtet oder es wird

gerade umgekehrt eingesetzt, so dass die Bewegung des Arbeitsfluides während der Rückstellphase gedrosselt erfolgt.

Die Rückstellvorrichtung 63 umfasst vorzugsweise mindestens
5 eine, insbesondere aber zwei oder vier Rückstellfedern 64, die einen Rückstellteil 65 gegen die Übertragungsmembran 16 und diese somit gegen den Arbeitsfluidraum 8 drücken. Einerseits müssen die Federkonstanten so gewählt sein, dass ein auf die Übertragungsmembran 16 wirkender Druckstoss des
10 Arbeitsfluids die Membran 16 und den Rückstellteil 65 gegen die Federn 64 in Richtung der Membran 2 bewegt. Bevorzugt wird als Rückstellkraft der Federn 64 eine Kraft gewählt, die etwa 1 bar über dem Umgebungsdruck liegt, so dass mit einem Druckantrieb von 2 bar über dem Umgebungsdruck eine
15 Förderleistung von 1 bar erzielbar ist und beim Ansaugen die Ansaugförderleistung ebenso 1 bar beträgt. Daraus ergibt sich ein stressfreies Dosieren des Fördergutes. Der Rückstellteil 65 bietet aber andererseits vorteilhafterweise und gegenüber der Anordnung nach Fig. 2 betrachtet, den
20 Vorteil, dass der Förderdruckstoss mit sehr hohem (stossartig) Druck arbeiten kann (z.B. mit sehr hohem Luftdruck), da die Membrane durch den Teil 65 abgestützt und so vor Beschädigungen geschützt ist. Der Rückstellteil 65 presst dabei das Übertragungsfluid durch die Kopplungsvorrichtung 11, so dass die Pumpmembran gegen den Aufnahmebereich 3 des Fördergutes ausgelenkt und das Fördergut
25 gefördert wird. Andererseits müssen die Federkonstanten so gewählt sein, dass die Federn 64 zwischen den Druckstößen das Rückstellen und das damit einhergehende Ansaugen von
30 Fördergut durch das erste Rückschlagventil 5 ermöglichen.

Der Aufbau der Pumpvorrichtung bzw. der Teilvorrichtung 61 ist vorzugsweise so gewählt, dass ein einfaches Demontieren, insbesondere für Reinigungszwecke möglich ist. Dazu
35 sind im wesentlichen vier Grundteile vorgesehen. Ein erstes Grundteil 66 umfasst den Aufnahmebereich 3 und ein zweites Grundteil 67 die Kopplungsvorrichtung 11. Ein drittes Grundteil 68 umgibt den Rückstellteil 65 und ein viertes

Grundteil umfasst den Arbeitsfluidraum 8. Zwischen dem ersten und zweiten Grundteil ist die Pumpmembran 2 und zwischen dem dritten und vierten Grundteil die Übertragungs-
membran 16 angeordnet. Indem der dritte Grundteil 68 und
5 die Rückstellvorrichtung 63 weggelassen werden, erhält man eine Pumpvorrichtung, die mit Stoss- und Saugbewegungen des Arbeitsfluides betrieben wird. Da die Fluidräume der einzelnen Grundteile gut zugänglich sind, ist eine gründliche
Reinigung mit kleinem Aufwand möglich.

10

An die Austrittsöffnung 7 wird etwa ein Rückschlagventil und eine Förderleitung, vorzugsweise aber eine Ventilvorrichtung 62 angeschlossen. Der Nachteil eines Rückschlagventils besteht darin, dass zum Verschliessen des Ventils
15 zumindest eine äusserst kurzzeitige Rückströmung in der Förderleitung erzeugt werden muss. Um eine im wesentlichen konstante Förderung zu erzielen, bzw. kurzzeitige Überoder Unterdrücke zu verhindern, soll beim Wechseln zwischen den beiden Pumpphasen, Fördern und Saugen, das Schliessen
20 und Öffnen ohne Druckstösse erfolgen. Zum Öffnen und Schliessen eines Förderleitungsabschnittes 69 sieht die Ventilvorrichtung 62 mindestens ein betätigbares Schliesssteil 70 vor, das mit einem Schliessbolzen 71 membranartig mit einem zylindrischen und gegen die Spitze kegelförmigen Vorstehteil 71a in einem kegelförmigen Durchtrittsbereich 72 der Förderleitung 69 bewegbar ist. Da die
25 Förderleitung 69 aus dem Kegelspitzbereich des kegelförmigen Durchtrittsbereiches 72 weiterführt, ist die Förderleitung verschlossen, wenn der Schliessbolzen 71 in Förder-
30 richtung gegen den Kegelspitzbereich gepresst wird.

Der Schliessbolzen umfasst eine Membran zwischen seinen Bereichen 71a und 71b. Dieser Aufbau entwickelt eine Schutzwirkung für die Membrane 71b, da an diese von beiden Seiten
35 Druckeinwirkung stattfindet und zwar über die Steuerleitung 81 und die Förderleitung 7 mit dem Fördergut.

Die Grundfläche des kegelförmigen Durchtrittsbereiches 72 wird von einem radial nach aussen stehenden und radial aussen zwischen einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 73 und 74 gefassten Bereich 71b des elastischen Schliessbolzens 71 gebildet. Der Eintritt der Förderleitung 69 in den kegelförmigen Durchtrittsbereich 72 ist im ersten Gehäuseteil 73 in der Kegelmantelfläche radial aussen neben dem zylindrischen Abschnitt des Vorstehteiles 71a angeordnet. Um den Schliessbolzen 71 in die Schliessposition zu bringen, ist im zweiten Gehäuseteil 74 eine Schliessfeder 75 angeordnet, die ihn über eine mit ihm verbundene erste Hülse 76 vom zweiten Gehäuseteil 74 gegen das erste Gehäuseteil 73 presst.

Um den Schliessbolzen 71 gegen die Feder 75 in eine Öffnungsposition bewegen zu können, ist zwischen dem zweiten und einem daran anschliessenden dritten Gehäuseteil 77 eine Öffnungsmembran 78 radial aussen festgeklemmt und zentral mittels zweier Klemmscheiben 80 und einer ersten Schraube 79 mit dem Schliessbolzen 71 verbunden. Durch eine erste Anschlussöffnung 81 im zweiten Gehäuseteil 74 gelangt Arbeitsfluid in den Hohlraum mit der Öffnungsfeder 75 und durch mindestens eine Verbindungsöffnung 82 in einen an die Membran 78 angrenzenden ersten Halbraum 83, dem auf der anderen Membranseite ein zweiter, mit der Umgebung verbundener, Halbraum zugeordnet ist. Da die durch das Arbeitsfluid druckbeaufschlagte Fläche der Membran 78 grösser ist als die gegenüberliegende druckbeaufschlagte Fläche des Schliessbolzens 71, kann das Arbeitsfluid das Schliesssteil 70 von der Förderleitung 69, 72 weg in eine Öffnungsposition bringen.

Um zu verhindern, dass die Vor- und Rückbewegung des Schliessbolzens 71 beim Schliessen und Öffnen der Förderleitung zu unerwünschten Druckschwankungen bzw. Vor- und Rückbewegungen von Fördergut in einem Austrittsbereich 85 der Förderleitung führt, umfasst die Ventilvorrichtung 62 vorzugsweise eine Kompensationseinrichtung 86, die Förder-

gut aufnehmen und abgeben kann. Die Kompensationseinrichtung 86 umfasst ein viertes Gehäuseteil 87, das dem zweiten Gehäuseteil 74 gegenüberliegend am ersten Gehäuseteil 73 angeordnet ist. Dabei schliesst eine erste, radial aussen
5 zwischen dem ersten und vierten Gehäuseteil 73 und 87 gefasste, Kompensationsmembran 88 an den Austrittsbereich 85 an. Diese erste Membran 88 umfasst einen zentralen Zapfen 88', der in einer zweiten Hülse 89 aufgenommen ist und in dem eine zweite Schraube 90 festgeschraubt ist. Zwischen
10 der Hülse 89 und der Membran 88 ist eine Scheibe 89' angeordnet. Die Schraube 90 klemmt den zentralen Bereich einer zweiten Kompensationsmembran 91 zwischen der Hülse 89 und einer Scheibe 92 fest, so dass die beiden Membranen 88 und 91 miteinander verbunden sind. Die zweite Membran ist radial aussen zwischen dem vierten und einem daran anschlies-
15 senden fünften Gehäuseteil 93 gefasst.

Durch eine Feder 94 werden die Hülse 89 und mit ihr die beiden Kompensationsmembranen 88 und 91 gegen das fünfte
20 Gehäuseteil gedrückt, so dass von der ersten Membran 88 Fördergut aus dem Austrittsbereich 85 gegen den vierten Gehäuseteil angesaugt wird. Um die angesaugte Menge auf eine gewünschte Grösse zu begrenzen, ist vorzugsweise eine, die Membranbewegung begrenzende, Stellschraube 95 im fünften
25 Gehäuseteil 93 angeordnet. Das angesaugte Fördergut ist durch eine Ausstossbewegung der Membran 88 gegen den Austrittsbereich 85 wieder ausstossbar. Um diese Ausstossbewegung zu erzeugen, wird die zweite Membran 91 vom fünften Gehäuseteil 93 her über eine zweite Anschlussöffnung 96 mit
30 Druckluft beaufschlagt.

Die rücksaugenden Ventilvorrichtungen 20 und 20' gemäss den Fig.3 und 4 haben nur ein bewegbares Teil, so dass die rücksaugende Membran 31 und das Schliesselement 26 immer
35 synchron bewegt werden. Daher erfolgt das Rücksaugen genau während des Schliessvorganges. Bei der Ventilvorrichtung 61 gemäss Fig.5 ist das Schliessteil 70 nicht mit der Kompensationsmembran 88 verbunden. Daher können sie sowohl syn-

chron als auch asynchron betätigt werden. Die Betätigungs-
art hängt von der Druckbeaufschlagung der Membranen 91 und
78 ab. Werden diese mit synchronen Druckpulsen betätigt, so
ist das Schliessen und Rücksaugen synchron und verhindert
5 so das Entstehen von durch das Schliessen und Öffnen be-
dingten Fördergutbeschleunigungen im Austrittsbereich 85.

Durch das Betätigen der Membranen 91 und 78 mit je eigenen
Druckpulsfolgen besteht zudem die Möglichkeit, bereits bei
10 offener Förderleitung 69 mit der Membran 88 Fördergut anzu-
saugen und dieses bei durch das Schliessteil 70 geschlosse-
ner Förderleitung in den Austrittsbereich 85 auszustossen.
Dabei würde das Ansaugen und Ausstossen nicht nur zum Kom-
pensieren der durch die Vor- und Rückbewegung des Schliess-
15 bolzens 71 erzeugten Bewegungen von Fördergut verwendet,
sondern auch zum Fördern von Fördergut bei vom Schliessteil
70 geschlossener Förderleitung. Es versteht sich von
selbst, dass das Ansaugvolumen der Membran 88 beim oben be-
schriebenen Einsatz etwa der Fördermenge während eines hal-
20 ben Pumpzyklus entsprechen muss.

Ein vergleichmässiger Fördergutfluss, oder gegebenenfalls
auch gewünschte Förderschwankungen entstehen durch ein op-
timales Zusammenspiel der Pumpvorrichtung 61, der Ventil-
25 vorrichtung 62, bzw. der Schliess- und Rücksaugteile der-
selben, sowie der ersten Teilvorrichtung 55, die die Betä-
tigungsmembrane 16, 78 und 91 mit Druckpulsen beaufschlägt.
Gegebenenfalls werden mindestens zwei Fördervorrichtungen
kombiniert, insbesondere indem die Betätigungs-Druckpulse
30 der beiden Vorrichtungen mit einstellbaren Phasendifferen-
zen erfolgen. Durch das Zusammenführen der Fördermengen der
kombinierten Vorrichtungen entsteht ein hochpräziser Do-
sierfluss.

35 Im Austrittsbereich 85 oder direkt nach dem Austritt aus
der Ventilvorrichtung 62 wird gegebenenfalls zumindest ein
Parameter des Fördergutflusses gemessen. Dazu ist etwa eine
Messeinheit 98 mit einem Druck- und insbesondere einem Ul-

traschallströmungssensor vorgesehen, welche Einheit über ein Verbindungskabel mit der Steuervorrichtung 97 verbunden ist. In Abhängigkeit der gemessenen Parameter wird mindestens eine Druckstossvorrichtung 57 und/oder eine Ventilanzordnung 60 und/oder eine steuerbare Kopplungsvorrichtung 11 gesteuert. Aus der EP 264 934 A2 ist eine Steuerung eines mit zwei Pumpkolben verbundenen Pumpenschrittmotors in Abhängigkeit eines gemessenen Druckverlaufs bekannt. Anstelle der Variation der Drehgeschwindigkeit während eines Drehzyklus sieht eine bevorzugte Lösung der erfindungsgemässen Fördervorrichtung die Steuerung von Druckstossfolgen und/oder von Druckstossformen, vorzugsweise mittels steuerbaren Ventilen vor.

Obwohl die Ausführungsform gemäss Fig.5 bevorzugt mit einem kompressiblen Arbeitsmedium, wie etwa Luft betrieben wird, sind auch im wesentlichen inkompressible Arbeitsmedien einsetzbar. Das Arbeitsmedium kann vom Antrieb jeweils entweder in alternierende Stoss- und Saugbewegung oder aber in eine gepulste Stossbewegung versetzt werden.

Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen beliebig zu weiteren Ausführungsformen kombiniert werden können. Die gemäss Fig.2, 4 und 5 zusammengestellten Teilvorrichtungen, nämlich die Pumpvorrichtungen 1 und 61, die Filtervorrichtung 19 und die Ventilvorrichtungen 20, 20' und 62 sind verschieden kombinierbar, insbesondere ist etwa die Filtervorrichtung 19 auch im Anschluss an eine Ventilvorrichtung 20, 20', 62 einsetzbar. Die kompakte Ausbildung und die Möglichkeit, die einzelnen Teile modulartig zusammenzubauen, sind Vorteile dieser Erfindung. Zudem sind die Teilvorrichtungen auch einzeln einsetzbar, insbesondere sind die Ventilvorrichtungen 20, 20' und 62 auch unabhängig von den Pumpvorrichtungen neu und erfinderisch.

Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen beliebig zu weiteren

- Ausführungsformen kombiniert werden können. Die kompakte Ausbildung und die Möglichkeit, die einzelnen Teile modularartig zusammenzubauen, sind Vorteile der Erfindung. Am deutlichsten kann man dies bei der beispielhaften und bevorzugten Kombination der Einzelbauteile gemäss Fig.9 erkennen. Dort ist eine Pumpe 1e (aus Fig.5) kombiniert mit einem Filter 19a (Prinzip aus Fig.2) und weiters bevorzugt, jedoch darauf nicht eingeschränkt mit einer Ventilvorrichtung 62 (gemäss Fig.5). Verbessert gegenüber der Filtervorrichtung 19 nach Fig.2 ist bei dem Filter 19a lediglich der Filterkopf 105b, der eine Gassammelausnehmung 106 aufweist, die beim Befüllen des Filterraums mit Flüssigkeit hilfreich ist, um das Gas (Luft) aus dem Filterraum entweichen zu lassen und so über die Leitung 107 für eine vollständige Entlüftung zu sorgen, die der Steigerung der Präzision in der Flüssigkeitsdosierung dient. Die Gasfreiheit verhindert unerwünschte Komprimierungseffekte im Flüssigkeitsförderweg.
- Fig 9 offenbart jedoch auch einen eigenen unabhängigen Erfindungsgedanken: Zur einfachen und schnellen Montage sind die Einzelteile der Fördervorrichtung zumindest an ihren Aussenkonturen im wesentlichen rotationssymmetrisch aufgebaut und mittels Spannringen 108 zusammengehalten.
- Fig.10 zeigt beispielhaft einen solchen rotationssymmetrischen Aufbau der Pumpe 1e in Explosionsdarstellung. Die symbolisch angedeuteten Verschlusspfropfen 109 werden benutzt, um nicht näher dargestellte Einfüll- bzw. Entlüftungsöffnungen der Pumpe zu verschliessen. Die Schrauben 110 spannen die Pumpe über einen halbkonischen Spannring 112a druckdicht zusammen, wobei Dichtringe 111 vorgesehen sind.
- Fig.11 zeigt eine weitere Variante, insbesondere für den Druckstossantrieb mittels Fluid. Eine Übertragungsmembran 16b überträgt einen Druckstoss gegen die Kraft der Feder 64b, die einen Rückstellteil 65b trägt, aus einem Arbeits-

fluidraum 8 in den Pumpenmembran-Betätigungsraum 10a. Alle dargestellten Federn 64 könnten selbstverständlich im Rahmen der Erfindung durch mechanische Zugfedernäquivalente ersetzt werden.

5

Eine besondere Ausführung ergibt sich dann, wenn als Feder ein Gasfederspeicher benutzt wird, insbesondere ein Vakuumspeicher, wie in Fig.2 mittels Doppelpfeil 112 symbolisch angedeutet. An der Bohrung 17 wirkt gemäss dieser Variante ventilgesteuert einmal ein Über- und einmal ein Unterdruck, wobei der Unterdruck aus einem die Rückstellfederkraft erzeugenden nicht dargestellten Vakuumspeicher stammt.

15

Abgesehen davon liegen im Rahmen der Erfindung natürlich auch - insbesondere für das Zusammenwirken mit den von Anspruch 1 unabhängigen Details - Varianten, die ohne Rückstellfeder operieren, indem diese eine antriebsgesteuerte Zwangsrückstellung vorsehen. So könnte beispielsweise die Antriebsnocke 9a durch eine Kurbelstange ersetzt werden, die an dem Kolben 100b angelenkt ist.

20

Anstelle der Ventile 5 könnten bei weiteren erfindungsgemässen Varianten auch Ventile 77 gemäss Fig. 5 mit Vorteil zum Einsatz gelangen. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Zwangssteuerung führt zu einer weiteren Präzision der Förderleistung, da ein allfälliges Ventilspiel entfällt.

25

PATENTANSPRÜCHE

1. Fördervorrichtung (1) mit einer Pumpenmembran (2) auf deren ersten Seite ein Aufnahmebereich (3) für das zu fördernde Gut anschliesst und die von einer Antriebsvorrichtung alternierend ausgelenkt wird, wobei mindestens ein Rückschlagventil (5) im Ansaugbereich (4) so angeordnet ist, dass das Gut aufgrund der Membranbewegung in einer Förderrichtung bewegt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung eine den Förder-Druckstoss reduzierende Kopplungsvorrichtung (11) umfasst, die direkt an die Pumpenmembran (2) anschliesst, und dass dem den Förderdruckstoss erzeugenden Glied mindestens ein Federglied (64), zugeordnet ist, so dass die druckstossbedingte Auslenkung der Membran (2, 16) gegen eine Rückstellkraft erfolgt, bzw. so dass das Ansaugen von Fördergut nach Beendigung der Förderdruckaufbringung selbsttätig erfolgt.
2. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 1 mit einem Arbeitsfluid, das in einem Arbeitsfluidraum (8) von der Antriebsvorrichtung direkt in alternierende Bewegung versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungsvorrichtung (11) einen an der zweiten Seite der Pumpenmembran (2) anschliessenden Pumpenmembran-Betätigungsraum (10) und mindestens eine Reduktionsleitung (12) bzw. ein Drosselventil umfasst, so dass die von der Antriebsvorrichtung erzeugten Druckstösse im Arbeitsfluid nach dem Durchtritt durch die Reduktionsleitung (12) mit weniger schnellen Druckanstiegen und somit mit kleineren Beschleunigungen der Pumpenmembran (2) einhergehen, wobei das Arbeitsfluid durch eine beliebige Druckstossvorrichtung (9), vorzugsweise durch einen hin- und herbewegten Kolben, in Bewegung versetzbar ist.
3. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 1 mit einem Arbeitsfluid, das in einem Arbeitsfluidraum (8) von der An-

triebsvorrichtung direkt in alternierende Bewegung versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopp-
lungsvorrichtung (11) einen an der zweiten Seite der
Pumpenmembran (2) anschliessenden Pumpenmembran-Betäti-
gungsraum (10), mindestens eine Reduktionsleitung (12)
bzw. ein Drosselventil und mindestens eine Übertra-
gungsmembran (16), die einen Übertragungsraum (15) mit
einem Übertragungsfluid zwischen dem Arbeitsfluidraum
(8) und der Pumpenmembran (2) abgrenzt, umfasst, so
dass die von der Antriebsvorrichtung erzeugten Druck-
stösse vom Arbeitsfluid über die mindestens eine Über-
tragungsmembran (16) in das Übertragungsfluid übergehen
und dort nach dem Durchtritt durch die Reduktionslei-
tung (12) mit weniger schnellen Druckanstiegen und so-
mit mit kleineren Beschleunigungen die Pumpenmembran
(2) oder eine Übertragungsmembran (16) in Bewegung ver-
setzen, wobei kompressibles oder gegebenenfalls inkom-
pressibles Arbeitsfluid durch eine beliebige Druck-
stossvorrichtung (9), vorzugsweise durch einen hin- und
herbewegten Kolben, in Bewegung versetzbar ist.

4. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Reduktionsleitung (12) mindestens eine Rückströmleitung (13) mit mindestens einem Rückschlagventil (14) so vorgesehen ist, dass das Rückschlagventil (14) geschlossen ist, wenn das Fluid gegen die Pumpenmembran (2) strömt und offen ist, wenn das Fluid von der Pumpenmembran (2) wegströmt.

5. Fördervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (64) mit mindestens einer Membran (2, 16) als Rückstellvorrichtung (63) zusammenwirkt.

6. Fördervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ausströmseite der

Fördervorrichtung eine Filtervorrichtung (19) angeordnet ist.

- 5 7. Fördervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Ausströmseite der Fördervorrichtung ein Rückschlagventil (6), vorzugsweise aber eine betätigbare Ventilvorrichtung (20,20',61) mit einer Einströmöffnung (23), einer Ausströmöffnung (30) und einem verschliessbaren Verbindungskanal (29,69) angeordnet ist, die während der Förderstösse das Fördergut durchströmen lässt und während der Förderunterbrüche das Fördergut zurückhält.
- 10 8. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilvorrichtung (20,20',61) ein Gehäuse (21,73,74,77,87,93), mindestens ein darin bewegbares Teil (22,70,89), wobei jedes Teil über mindestens eine, gegebenenfalls aber über zwei, Ventilmembranen (31,31a,31b,78,71,88,91) mit dem Gehäuse (21,73,74,77,87,93) verbunden ist und ein Schliesselement (26,71) umfasst, das in einer Schliessposition die Ventilvorrichtung (20,20',61) verschliesst und dadurch den Fördergutdurchtritt unterbricht, wobei das bewegbare Teil (22,70,89) durch die einseitige Beaufschlagung mindestens einer Ventilmembran (31,31a,31b,88) mit Druckfluid betätigbar und durch ein Rückstellelement, vorzugsweise eine Feder (36,75), bei fehlender Druckbeaufschlagung rückstellbar ist.
- 15 20 25 30 35 9. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungskanal (29,85) mit einer Seite einer Rücksaugmembran (31,31a,31b,88) in Verbindung steht, wobei das Kanalvolumen vorzugsweise bei der Ventil-Schliessbewegung durch die Bewegung der Rücksaugmembran (31,31a,31b,88) vergrösserbar und insbesondere bei der Ventil-Öffnungsbewegung verkleinerbar ist.

10. Fördervorrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Druckbeaufschlagung der Ventilmembran (31,31a,31b,78,91) durch das Arbeitsfluid die druckbeaufschlagten Ventilmembranseiten über Verbindungsleitungen mit dem Arbeitsfluidraum (8) verbunden sind.
11. Fördervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schliess- und die Rücksaugmembran vorzugsweise gemeinsam, gegebenenfalls aber getrennt, bewegbar sind.
12. Fördervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Ventil (5,77) im Förderweg, vorzugsweise das Eintrittsventil (5) für Fördergut - insbesondere über ein Druckfluid zwangsgesteuert ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 01. Oktober 1996 (01.10.96) eingegangen, ursprünglicher Anspruch 1 geändert; alle weiteren Ansprüche unverändert (1 Seite)]

1. Fördervorrichtung (1) mit einer Pumpenmembran (2) auf deren ersten Seite ein Aufnahmebereich (3) für das zu
5 fördernde Gut anschliesst und die von einer Antriebsvorrichtung alternierend ausgelenkt wird, wobei mindestens je ein Rückschlagventil (5;26;71) im Ansaugbereich (4) bzw. im Ausgangsbereich (7;85) so angeordnet ist, dass das Gut aufgrund der Membranbewegung in einer
10 Förderrichtung bewegt wird, wobei die Antriebsvorrichtung eine den Förder-Druckstoss reduzierende Kopplungsvorrichtung (11) umfasst, die direkt an die Pumpenmembran (2) anschliesst, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem den Förderdruckstoss erzeugenden Glied mindestens ein
15 Federglied (64), zugeordnet ist, so dass die druckstossbedingte Auslenkung der Membran (2, 16) gegen eine Rückstellkraft erfolgt, bzw. so dass das Ansaugen von Fördergut nach Beendigung der Förderdruckaufbringung selbsttätig erfolgt, und dass das Rückschlagventil
20 (26;71) im Ausgangsbereich (7;85) zwangsgesteuert ausgebildet ist.

Die Ansprüche 2-12 bleiben unverändert

25

30

35

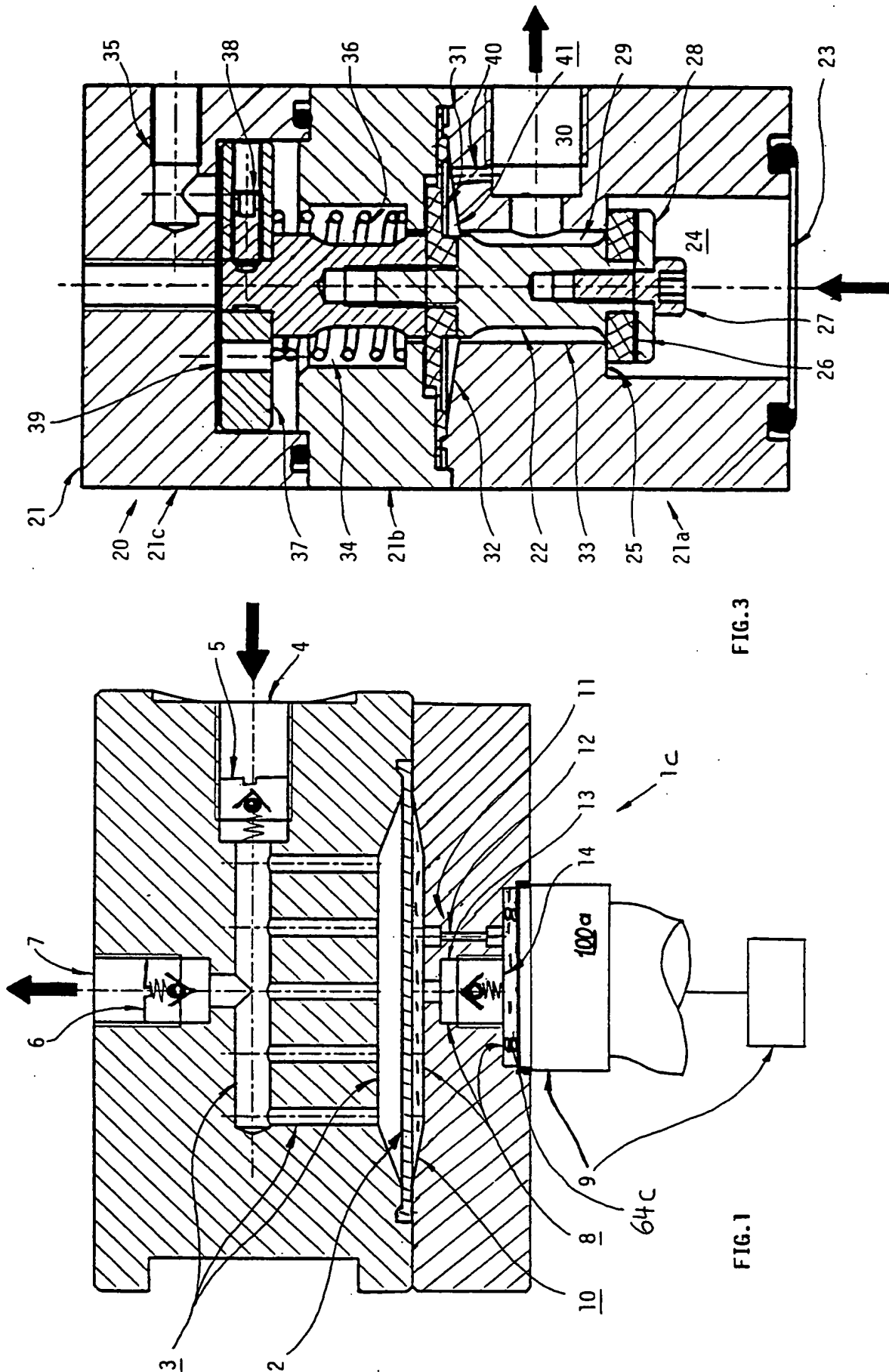
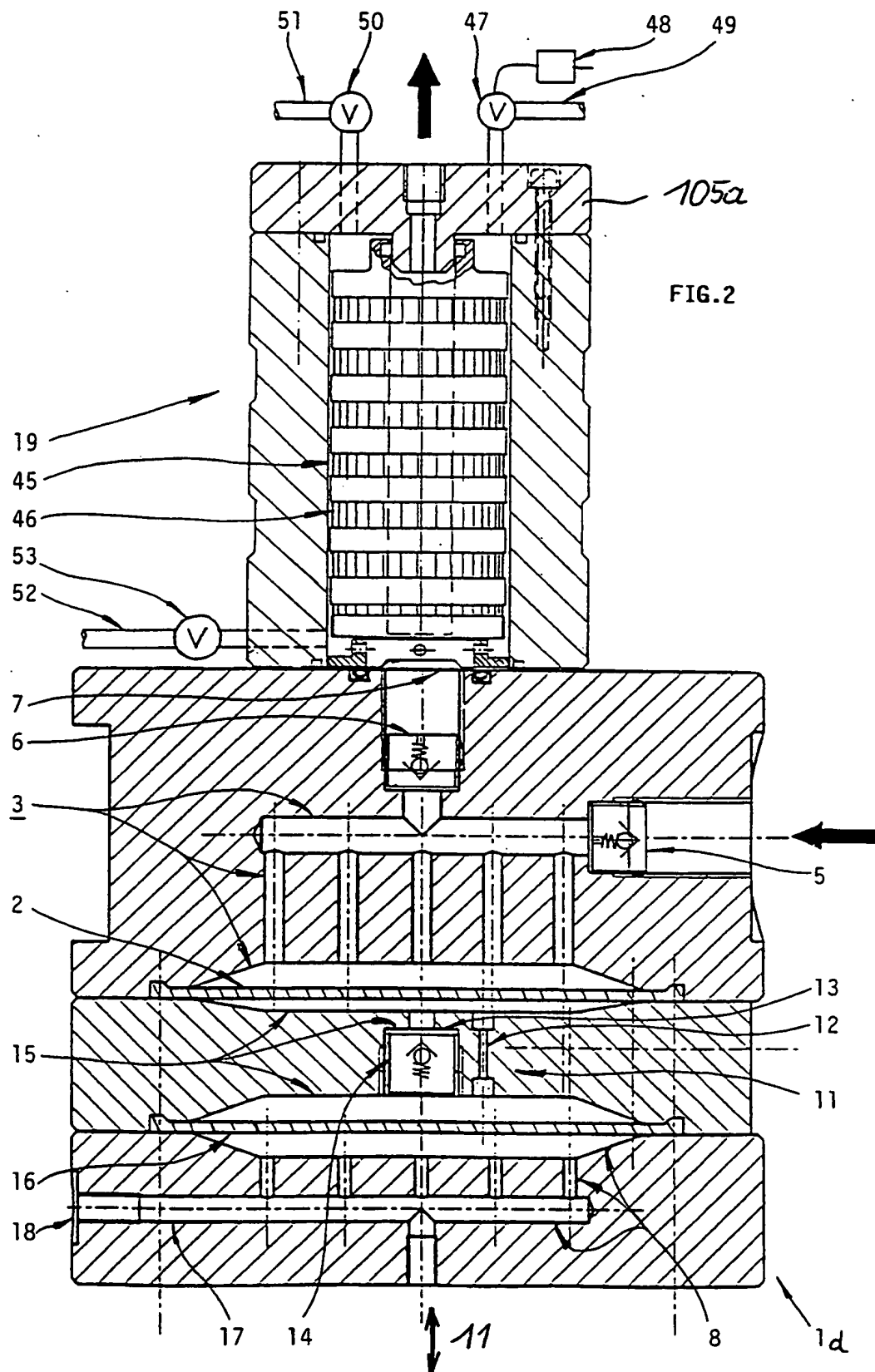
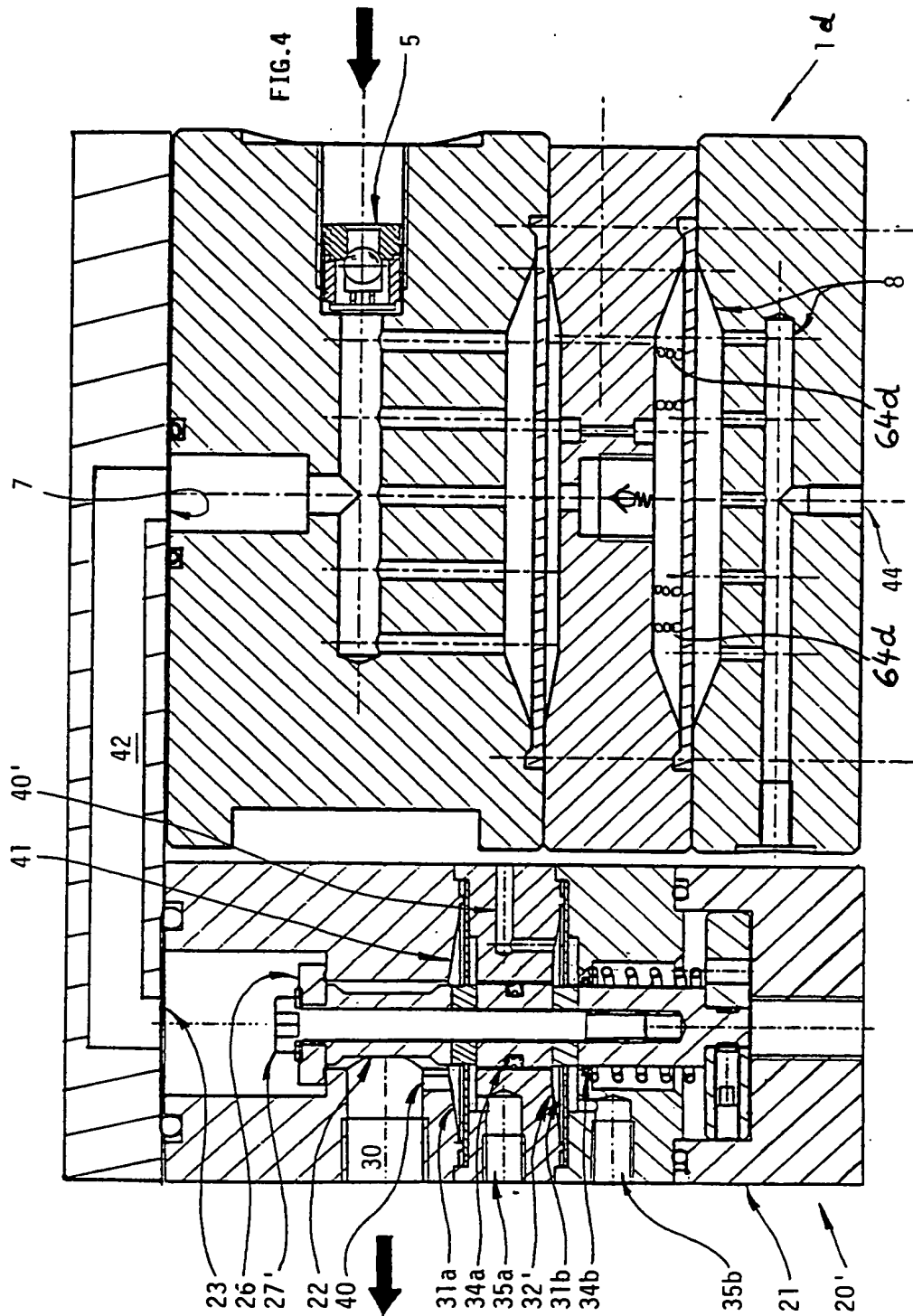


FIG. 3

FIG. 1





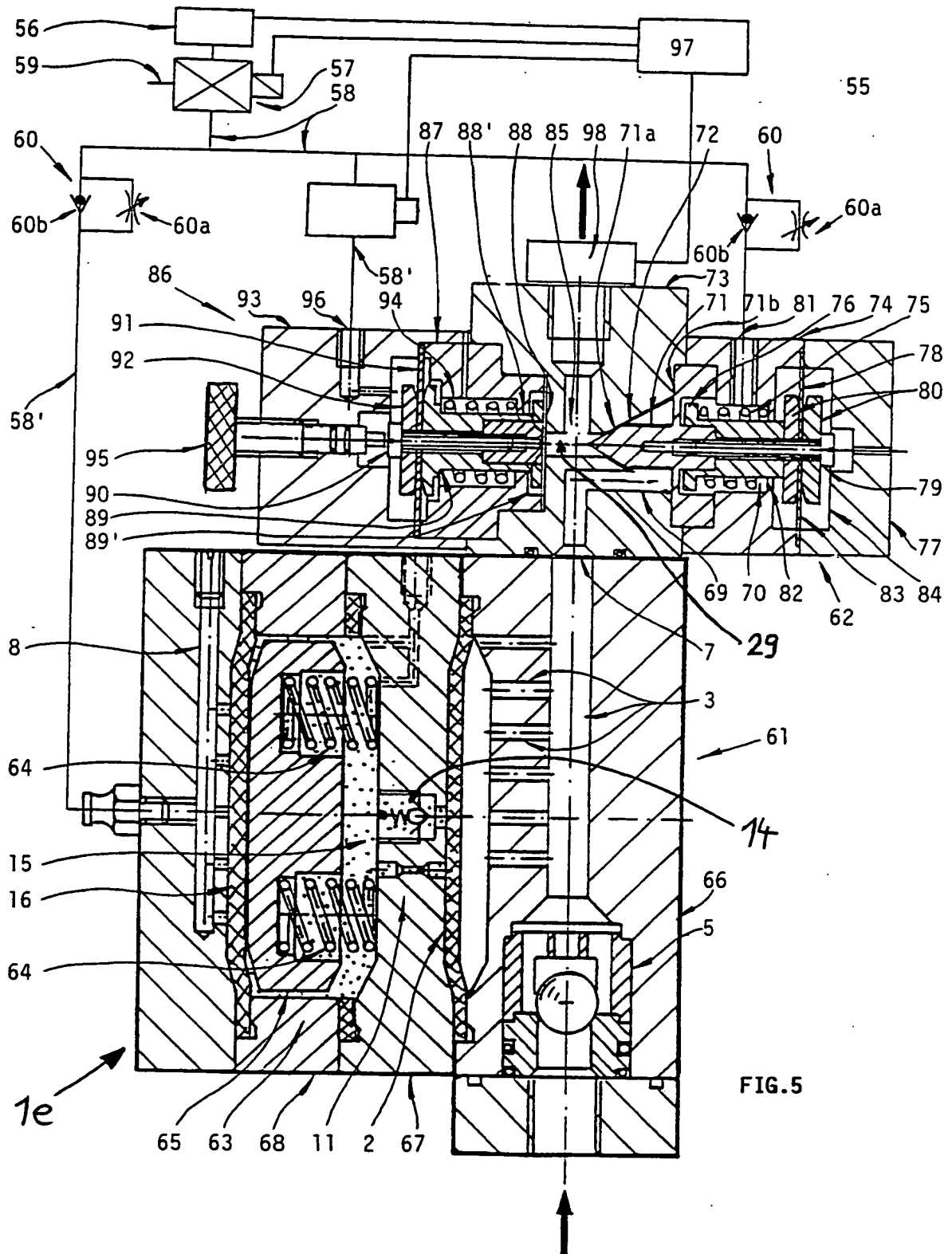


Fig 6

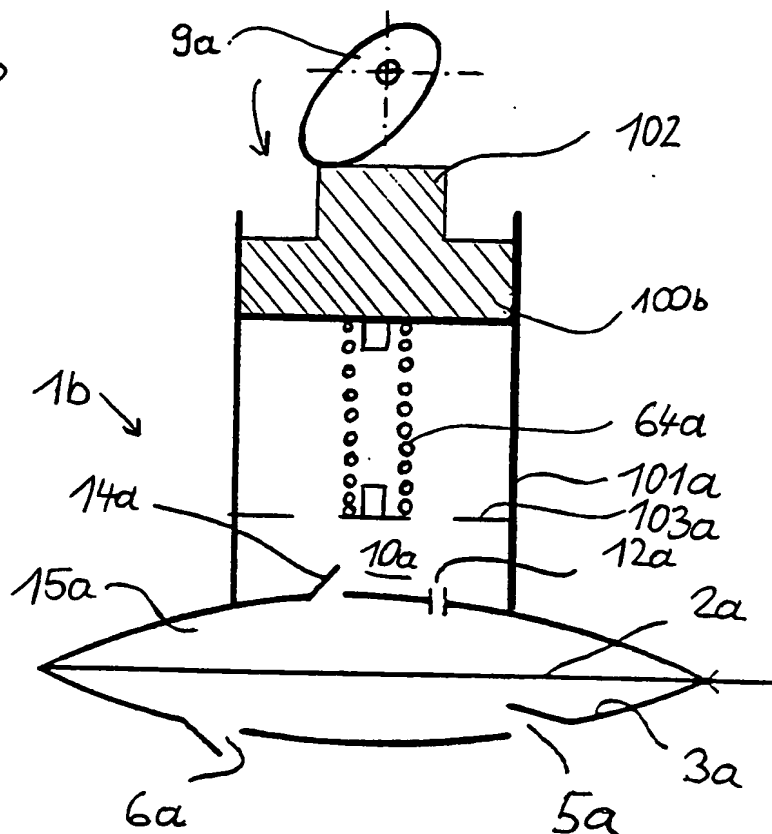
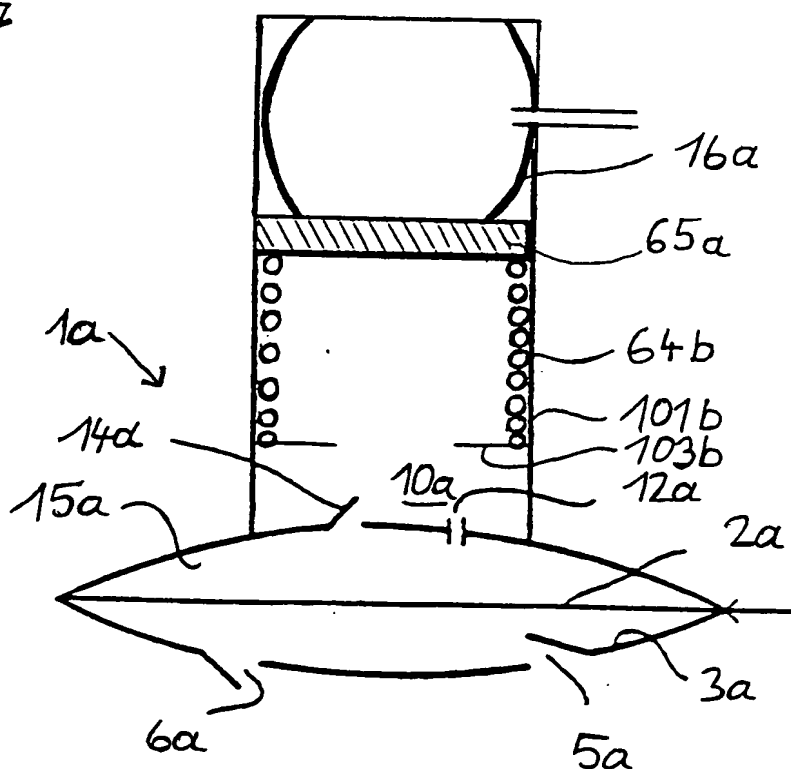
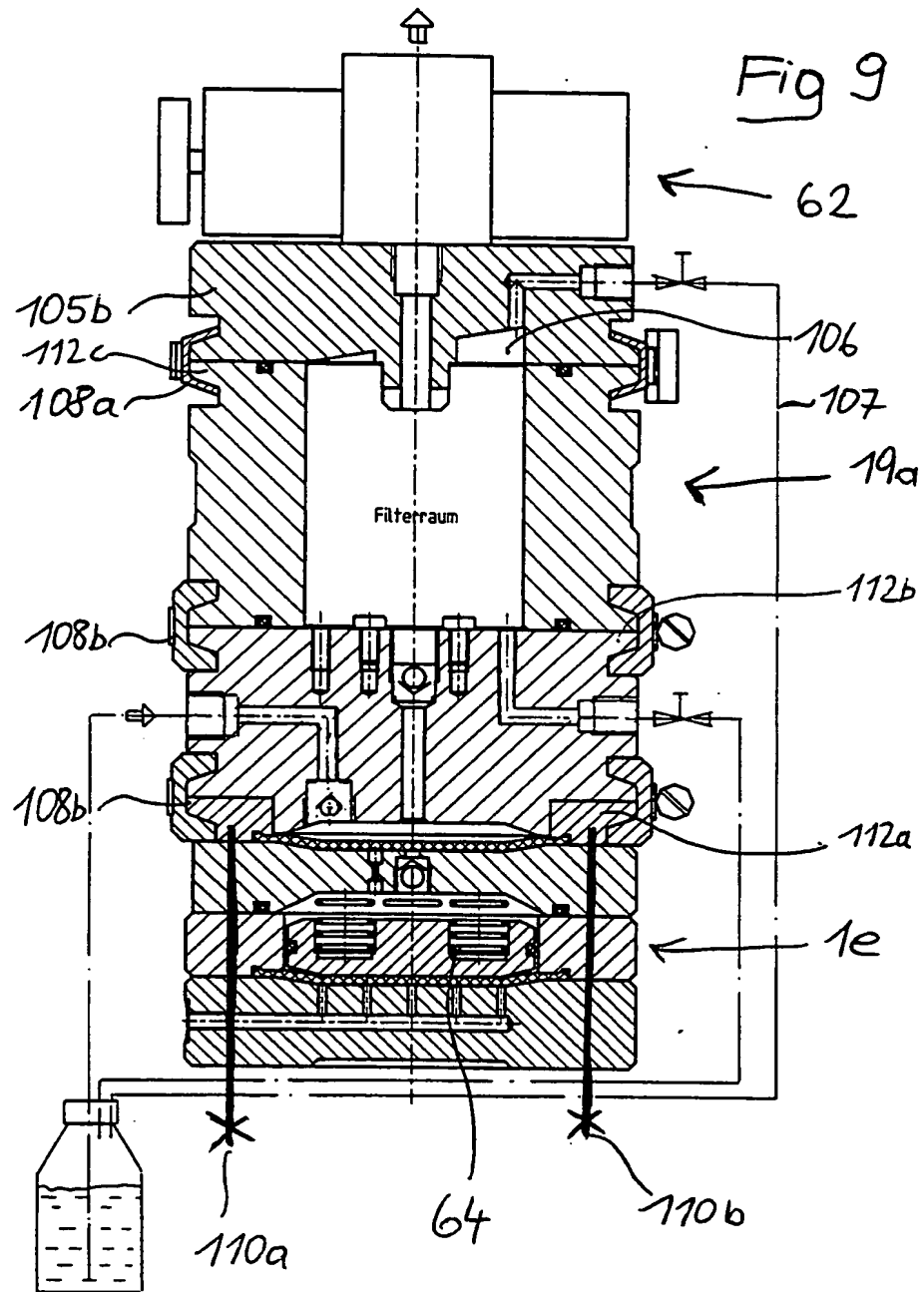
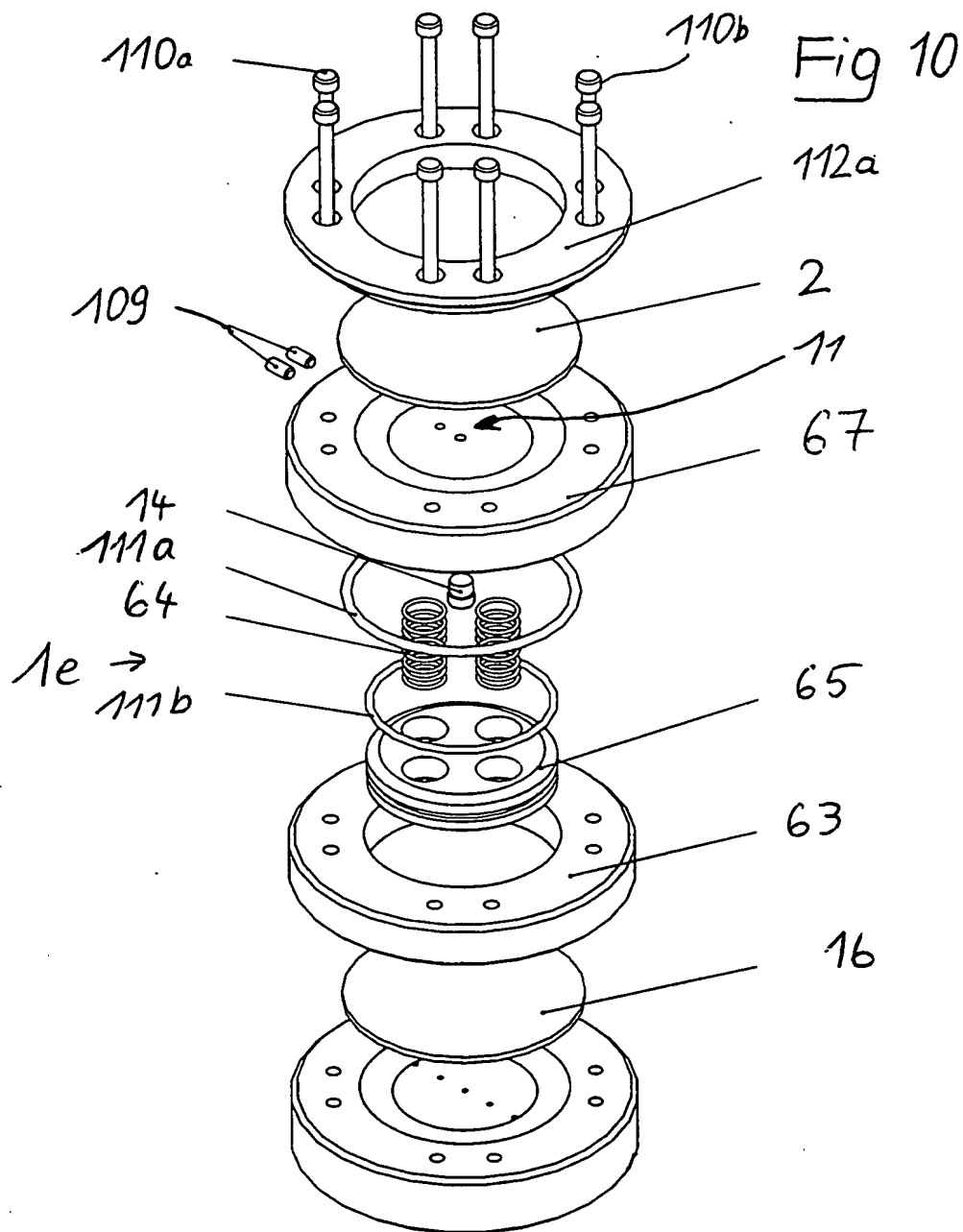


Fig 7







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/IB 96/00445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F04B43/067 F04B43/06 F04B43/00 F04B7/02 F04B11/00
F04B53/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB,A,1 562 090 (ROBERTSHAW SKIL LTD) 5 March 1980 see page 3, line 1 - line 24; figure 3 ---	1-7,12
Y	DE,C,957 016 (PLEUGER) 24 January 1957 see page 2, line 94 - page 4, line 53; figures ---	1,2,4,5
Y	FR,A,1 246 847 (LE MOTEUR MODERNE) 13 February 1961 A see page 1, right-hand column, paragraph 6; figure 2 ---	3 1
Y	US,A,5 167 837 (SNODGRASS ET AL.) 1 December 1992 A see column 6, line 55 - column 7, line 7; figures ---	6 1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 August 1996

Date of mailing of the international search report

03.09.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Von Arx, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 96/00445

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US,A,3 386 388 (ROSENBERG) 4 June 1968 see the whole document ---	7 1,8,10
Y A	US,A,3 072 462 (ANDERSON) 8 January 1963 see the whole document ---	12 1
A	FR,A,1 102 008 (LE GASTELOIS) 13 October 1955 see the whole document ---	1,5,7
A	FR,A,2 566 054 (DOSAPRO MILTON ROY) 20 December 1985 see the whole document ---	1,3
A	FR,A,1 122 769 (LE COURT) 12 September 1956 see the whole document ---	1,5
A	DE,C,10 01 111 (PLEUGER) 27 June 1957 see the whole document ---	1,5
A	US,A,2 946 488 (KRAFT) 26 July 1960 see the whole document -----	1,12

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 96/00445

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1562090	05-03-80	NONE	
DE-C-957016		NONE	
FR-A-1246847	13-02-61	NONE	
US-A-5167837	01-12-92	US-A- 5516429	14-05-96
US-A-3386388	04-06-68	NONE	
US-A-3072462	08-01-63	NONE	
FR-A-1102008	13-10-55	NONE	
FR-A-2566054	20-12-85	NONE	
FR-A-1122769	12-09-56	NONE	
DE-C-1001111		NONE	
US-A-2946488	26-07-60	NONE	

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/IB 96/00445

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F04B43/067 F04B43/06 F04B43/00 F04B7/02 F04B11/00
F04B53/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB,A,1 562 090 (ROBERTSHAW SKIL LTD) 5.März 1980 siehe Seite 3, Zeile 1 - Zeile 24; Abbildung 3	1-7,12
Y	DE,C,957 016 (PLEUGER) 24.Januar 1957 siehe Seite 2, Zeile 94 - Seite 4, Zeile 53; Abbildungen	1,2,4,5
Y	FR,A,1 246 847 (LE MOTEUR MODERNE) 13.Februar 1961	3
A	siehe Seite 1, rechte Spalte, Absatz 6; Abbildung 2	1
Y	US,A,5 167 837 (SNODGRASS ET AL.) 1.Dezember 1992	6
A	siehe Spalte 6, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 7; Abbildungen	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. August 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03.09.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Von Arx, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB 96/00445

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US,A,3 386 388 (ROSENBERG) 4.Juni 1968 siehe das ganze Dokument ---	7 1,8,10
Y A	US,A,3 072 462 (ANDERSON) 8.Januar 1963 siehe das ganze Dokument ---	12 1
A	FR,A,1 102 008 (LE GASTELOIS) 13.Oktober 1955 siehe das ganze Dokument ---	1,5,7
A	FR,A,2 566 054 (DOSAPRO MILTON ROY) 20.Dezember 1985 siehe das ganze Dokument ---	1,3
A	FR,A,1 122 769 (LE COURT) 12.September 1956 siehe das ganze Dokument ---	1,5
A	DE,C,10 01 111 (PLEUGER) 27.Juni 1957 siehe das ganze Dokument ---	1,5
A	US,A,2 946 488 (KRAFT) 26.Juli 1960 siehe das ganze Dokument -----	1,12

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/IB 96/00445

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-1562090	05-03-80	KEINE	
DE-C-957016		KEINE	
FR-A-1246847	13-02-61	KEINE	
US-A-5167837	01-12-92	US-A- 5516429	14-05-96
US-A-3386388	04-06-68	KEINE	
US-A-3072462	08-01-63	KEINE	
FR-A-1102008	13-10-55	KEINE	
FR-A-2566054	20-12-85	KEINE	
FR-A-1122769	12-09-56	KEINE	
DE-C-1001111		KEINE	
US-A-2946488	26-07-60	KEINE	

BEST AVAILABLE COPY